

DERWENT-ACC-NO: 1983-823996

DERWENT-WEEK: 198347

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Hard sintered body for cutting tool - contg. boron nitride high pressure phase; and **aluminium (oxide)** and carbide(s), nitride(s) and carbonitride(s) of gp=iva, va and via metals

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

Sintered body contains 20-80 vol.% of boron nitride of high pressure phase type and a remaining binding phase of 50-80 wt.% **Al₂O₃**, 15-40 wt.% of one or more of carbides, nitrides and carbonitrides of gp. IVa, Va and VIa metals and 5-20 wt.% **Al**.

Basic Abstract Text - ABTX (3):

Sintered body for cutting tool having high hardness is obtd. by binding **cubic boron nitride** particles with hard metallic cpd. having high strength, high resistance to fusion-adherence and high heat-resistance.

Title - TIX (1):

Hard sintered body for cutting tool - contg. boron nitride high pressure phase; and **aluminium (oxide)** and carbide(s), nitride(s) and carbonitride(s) of gp=iva, va and via metals

Standard Title Terms - TTX (1):

HARD SINTER BODY CUT TOOL CONTAIN BORON NITRIDE HIGH PRESSURE PHASE ALUMINIUM OXIDE CARBIDE NITRIDE CARBONITRIDE GROUP=IVA METAL

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—176173

⑮ Int. Cl.³
C 04 B 35/10
35/58

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
6375—4G
7158—4G

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月15日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 工具用高硬度焼結体およびその製造方法

⑯ 発明者 矢津修示

⑰ 特 願 昭57—57847

⑱ 出 願 昭57(1982)4月7日

⑲ 発明者 三坂勝弘

伊丹市昆陽北1丁目1番1号住
友電気工業株式会社伊丹製作所
内

伊丹市昆陽北1丁目1番1号住
友電気工業株式会社伊丹製作所
内

⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社

大阪市東区北浜5丁目15番地

㉑ 代理人 弁理士 上代哲司

明 細 書

1. 発明の名称

工具用高硬度焼結体およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 高圧相型窒化硼素を体積で20%以上80%以下含有し、残結合相において Al_2O_3 を重量で50%以上80%以下および周期表第4a族、第5a族、第6a族の金属の一種以上の炭化物、窒化物、炭窒化物を重量で15%以上40%以下および Al を重量で5%以上20%以下含有することを特徴とする工具用高硬度焼結体。

(2) 上記高圧相型窒化硼素が立方晶型窒化硼素である特許請求の範囲第(1)項記載の工具用高硬度焼結体。

(3) 高圧相型窒化硼素粉末および Al_2O_3 粉末および周期表第4a族、第5a族、第6a族の金属の一種以上の炭化物、窒化物、炭窒化物の粉末および Al の粉末を混合し、これを粉末状もしくは型押成型後超高圧装置を用いて圧力20kb以上、温度800°C以上で焼結することを特徴とする高圧相

型窒化硼素を体積で20%以上80%以下含有し、残結合相において Al_2O_3 を重量で50%以上80%以下および周期表第4a族、第5a族、第6a族の金属の一種以上の炭化物、窒化物、炭窒化物を重量で15%以上40%以下および Al を重量で5%以上20%以下含有する工具用高硬度焼結体の製造方法。

(4) 高圧相型窒化硼素が立方晶型窒化硼素である特許請求の範囲第(3)項記載の工具用高硬度焼結体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

立方晶型窒化硼素 (Cubic Boron Nitride、以下CBNと略す) はダイヤモンドに次ぐ高硬度の物質であり、また、熱伝導性に優れ、高温における鉄族金属との反応性が少ない物質であり、超高圧高温下で合成される。このCBNのみを焼結する試みは種々なされているが、これには例えば特公昭39-8948に記載されている如く、約70kb以上、1900°C以上の超高圧高温下で焼結する必要がある。現状の超高圧高温装置ではこのよう

な高圧高温条件を発生させることはできるが、工業的規模に装置を大型化した場合、高圧高温発生部の耐用回数が制約され実用的でない。

また、このCBN粒子を金属で結合した焼結体が切削用途に一部市販されているが、切削工具として使用した場合、結合金属相の高温での軟化による耐摩耗性の低下や、被削材金属の溶着による工具の損傷が欠点となる。

本発明はこれらのようなCBN粒子のみのあるいはCBN粒子を金属で結合した焼結体でなく、高強度で耐溶着性、耐熱性に優れた硬質金属化合物を結合相とする工具用高硬度焼結体に関するものである。

Al_2O_3 は強度、耐溶着性、耐熱性に優れた硬質物質であり、本発明者らは Al_2O_3 を結合相としたCBN焼結体に関する特許を既に出願した(特開昭53-136015、特開昭55-130859、特開昭55-144473)。

またCBN- Al_2O_3 系統結体に関する別の公知例として特開昭55-31517、特開昭56-69350を

ため、焼結体の強度を保ちつつ結合相に Al_2O_3 を含有する焼結体を切削工具として使用する場合の欠点となつた熱伝導性は向上し耐欠損性は改善される。周期表第4a族、第5a族、第6a族の金属の一種以上の炭化物、窒化物、炭窒化物の含有量は結合相において重量で15%以上40%以下がよく40%を越えると結合相中での Al_2O_3 の含有量が減るため Al_2O_3 の特性が切削性能に効果を及ぼさず、15%未満では熱伝導性の向上が小さいため、切削性能に効果が現われない。

次にAlの添加により例えばWC-Co超硬合金の液相焼結の如く、硬質粒子の結合相への溶解と再析出現象があれば結合相と硬質粒子、又は硬質粒子相互の結合強度の高いものが得られるが、本発明の焼結体では結合材中にAlが存在することにより、これと類似した現象が生じたと思われる。特に、結合相中の Al_2O_3 粒子は化学的に安定であるためCBN粒子および周期表第4a族、第5a族、第6a族の金属の一種以上の炭化物、窒化物、炭窒化物の粒子との接合強度が小さいが、Alの添

加することができる。

しかし、 Al_2O_3 は強度、耐溶着性、耐熱性に優れたものの、熱伝導性に劣るため結合相に Al_2O_3 を含有するCBN焼結体を切削工具として使用する場合、高速切削あるいは湿式切削の際刃先の温度勾配が大きくなり、刃先が欠損しやすくなるという欠点を有している。そこで本発明者は結合相に Al_2O_3 を含有する焼結体について上記の欠点を改良すべく更に検討した結果高圧相型窒化硼素を体積で20%以上80%以下含有し結合相に Al_2O_3 を重量で50%以上80%以下および周期表第4a族、第5a族、第6a族の金属の一種以上の炭化物、窒化物、炭窒化物を重量で15%以上40%以下およびAlを重量で5%以上20%以下添加することで従来にない強度、耐溶着性、耐熱性および熱伝導性の優れたCBN焼結体を製造することができた。

本発明が優れた性能を示すのは次の如く推測される。周期表第4a、第5a、第6aの金属の炭化物、窒化物、炭窒化物は強度と熱伝導性に優れている

加により、低温で生じたAlの液相が粒子間隙あるいは粒子間に侵入してAlの化合物を形成するため接合強度は大きくなると思われる。さらにこれらAlの化合物には硬度の高い AlB_2 や AlN が生じるため強度の低下は起こらない。Al含有の効果が見られるのは結合相において重量で5%以上であり、またAlの含有量が20%を越えると結合相の強度が弱まり切削性能は低下する。

焼結体の製造に当つてはダイヤモンド合成に用いられる超高圧高温装置を使用して圧力20kb以上、温度900°C以上で行う。特に好ましい焼結圧力、温度条件は圧力30kb~70kb、温度1100°C~1500°Cである。この圧力、温度条件の上限はいずれも工業的規模の超高圧高温装置の実用的な運転条件の範囲内である。更に圧力、温度条件は第1図に示した高圧相型窒化硼素の安定域内で行う必要がある。

このような優れた焼結体を切削工具として使用する場合、高硬度焼結体は切れ刃となる部分にのみあれば良く、この高硬度焼結体を強度、靱性、

熱伝導に優れた超硬合金に接合して使用すればその性能を十分発揮することができる。

しかし超硬合金に直接接合すればCBNの含有量が多い場合などは接合強度が弱く断続切削などには使用できないこともある。十分な接合強度を得るにはCBNを容積で70%未満含有し、残部がTi、Zr、Hfの炭化物、窒化物、炭窒化物の1種もしくはこれらの混合物や相互固体化合物からなる中間層を用いて接合すればよい。

以下、実施例を述べる。実施例は全てCBNを原料としているが、ウルツ鉱型窒化硼素(WBN)又はCBNとWBNの混合物に置き換えてもほぼ同様の結果が得られる。

[実施例1]

平均粒度3 μ のCBN粒子を体積で35%含有し、残部が結合材粉末からなる混合粉末を作成した。結合材粉末は平均粒度1 μ の Al_2O_3 粉末、TiN粉末と平均粒度30 μ のAl粉末を重量で各々60%、30%、10%を混合したものを用いた。このCBN粒子と結合材粉末の混合粉末を外径14

mm、内径10mmのMo製の容器にWC-6%Co組成の超硬合金(外径10mm、高さ2.5mm)を置いた後0.4g充填した。さらにこの上に超硬合金(外径10mm、高さ2mm)を置き、Mo製の栓をして、この容器全体をダイヤモンド合成に用いる超高压装置に入れた。圧力を50kbに加圧し、次いで1300°Cまで加熱し、20分間保持した。取り出した焼結体をダイヤモンド砥石を用いて高硬度焼結体が現われるまで研削加工し、さらにダイヤモンドペーストを用いて研磨した。光学顕微鏡で観察したところ気孔もなく緻密な焼結体であつた。この焼結体と市販の体積で90%のCBNを含有しCoを主成分とする金属で結合した焼結体の切削用チップを比較のため作成し、外径100mmのSKD11ダイス鋼を切削速度100m/min 切込0.2mm、送り0.1mm/sec 乾式で切削し、工具逃げ面摩耗幅が0.2mmに達するまでの切削時間を比較したところ、市販のチップは13分であつたのに対し本発明品は35分であつた。

[実施例2]

第1表に示した結合材粉末を作成した。

この結合材粉末と平均粒度5 μ のCBN粉末とを混合して第1表の組成の混合粉末を作成した。

実施例1と同様にして、Mo製容器にWC-6%Co超硬合金を置き、その上に完粉と超硬合金を置いてMo製の栓をし、超高压高温装置を用いて50kbに加圧し、次いで1300°Cまで加熱し、20分間保持した。

次にこれらの焼結体を切削し、超硬合金のスクエアウェイトチップの一角にロウ付け後、加工して切削チップを作成した。

なお比較のため市販の体積%で約90%のCBNを含有し、Coを主成分とした金属で結合した焼結体のチップも作成しテストした。その結果第1表に示す。また、外径100mmのSKD11を切削速度100m/min 切込み0.2mm、送り0.1mm/rev 乾式で切削し、工具逃げ面摩耗幅が0.2mmに達するまでの切削可能時間も第1表に示す。

[第1表]

試料	CBN 体積%	結合材組成 (重量%)	工具逃げ面摩耗幅が 0.2mmになるまでの 切削可能時間 (分)
A	75	55% Al_2O_3 -40%TiC-5%Al	40
B	60	55% Al_2O_3 - 30%Ti (Co_7Ni_3)-15%Al	35
C	55	60% Al_2O_3 -20%TiC-20%Al	30
D	40	60% Al_2O_3 -25%TiN- 5%NbC-10%Al	30
E	25	75% Al_2O_3 -15%Ti (Co_3Ni_7)- 10%Al	25
市販焼結体			13

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明焼結体の製造条件を説明する為のもので高压相型窒化硼素の圧力-温度相図上における熱力学的な安定領域を示したものである。

1: 立方晶-六方晶型窒化硼素平衡線

A: 高压相型窒化硼素安定域

B: 六方晶型窒化硼素安定域

図1

